

**Comparación de dos protocolos de sincronización de celos en una lechería en  
Pereira Risaralda**

**Comparison of two protocols for synchronization of estrous in a dairy in  
Pereira Risaralda**

María Alejandra Cifuentes Múnera<sup>1</sup>, Karen Lisbett Vélez Bravo<sup>1</sup>, Juan Carlos  
Echeverry López<sup>2</sup>

1 Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Tecnológica de Pereira

2 Docente Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Tecnológica de Pereira

**Resumen**

Existen diferentes métodos de sincronización en ganado bovino, los productores eligen el método que sea más efectivo entre sus necesidades económicas y de producción (comparación costo-beneficio). Se buscó con este trabajo comparar dos protocolos de sincronización de celos en una lechería en Pereira, Risaralda. La investigación se realizó en la Hacienda Londoburgo, lechería ubicada en el municipio de Pereira, en la vereda Cerritos. Un protocolo a base de GnRH y prostaglandina F2 $\alpha$  y el otro con dispositivos a base de progestágenos aplicados vía intravaginal. Se tomaron dos grupos homogéneos, de diez animales cada uno. El resultado final se analizó utilizando la prueba de  $\chi^2$ . El resultado muestra que no hubo diferencia significativa entre los dos protocolos. Se recomienda la implementación del protocolo menos costoso debido a que se obtiene la misma respuesta.

**Palabras claves:** Fertilidad, inseminación artificial, progesterona, reproducción.

**Abstract**

There are different methods of synchronization in cattle, producers choose the method that is most effective between their economic and production needs (cost-benefit comparison). We sought with this work to compare two protocols of synchronization of

estrous in a dairy in Pereira, Risaralda. The investigation was carried out at Londoburgo farm, a dairy located in the municipality of Pereira, on the Cerritos village. One protocol based on GnRH and prostaglandin F2 $\alpha$  and the other with progestin-based devices applied intravaginally. Two homogeneous groups of ten animals each were taken. The final result was analyzed using the  $\chi^2$  test. The result shows that there was no significant difference between the two protocols. The implementation of the least expensive protocol is recommended because the same response is obtained.

**Key words:** Fertility, artificial insemination, progesterone, reproduction.

## **Introducción**

Existen diferentes métodos de sincronización en ganado bovino. Los productores eligen el método que sea más efectivo entre sus necesidades económicas y de producción (comparación costo-beneficio). Algunos de los métodos están diseñados para un único uso, como en el caso del DIB, otros simplemente requieren la aplicación de diferentes dosis de fármacos.

La respuesta a la sincronización es muy variable, dependiendo esta respuesta a múltiples factores como los protocolos empleados, la raza, nutrición, clima, etc.

En base a lo anteriormente mencionado, nace la siguiente interrogante:

¿Hay diferencia entre dos protocolos de sincronización de celos en bovinos?

La sincronización en bovinos destinados a la producción de leche está mediada principalmente por el método de sincronización como el Ovsynch, sin embargo, este método involucra la aplicación de dos sustancias (GnRH en el día 0, a los 7 días siguientes se aplica PF2 $\alpha$ , seguido de una segunda dosis de GnRH para posteriormente finalizar 16 horas después con la inseminación artificial) lo cual implica altos costos, especialmente cuando se habla de grandes producciones.

Analizar los resultados de la sincronización de celos en diferentes regiones y bajo diferentes condiciones de manejo, nos lleva a determinar cuál protocolo es el mejor para cada región y así lograr mejores resultados lo que lleva a disminuir costos y mejorar los parámetros reproductivos.

La productividad de un hato se relaciona estrechamente con la reproducción, se dice que esta es la base para mantener una economía animal perfecta. Cuando los ciclos reproductivos y el estro se ven alterados conducen a pérdidas económicas y de tiempo considerables, pudiéndose reducir o cesar por completo la producción. Un retraso en el ciclo productivo puede implicar una pérdida económica significativa (1).

La baja eficiencia en la detección del estro en hatos lecheros ha promovido la creación de distintos protocolos de sincronización, los cuales tienen como objetivo inseminar sin la necesidad de la detección del estro (IATF). El primer programa validado con estas características es el protocolo Ovsynch, el cual ha sido pionero para la creación de otros esquemas con el mismo propósito (2).

El Ovsynch fue de los primeros protocolos de IATF que se basaron en el uso de prostaglandina  $F2\alpha$  ( $PGF2\alpha$ ) y la hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH), el cual consiste en la sincronización del ciclo estral y la ovulación (3). La primera inyección de GnRH induce la liberación de LH y FSH, lo que ocasiona a su vez la ovulación o luteinización del folículo dominante FD e inician una nueva onda de crecimiento folicular. Siete días más tarde se aplica la primera dosis de  $PGF2\alpha$ , la cual produce la regresión del CL. Si se forma el CL por la primera inyección de GnRH, el intervalo de 7 días que se conoce será suficiente para madurar y responder a la  $PGF2\alpha$ . Una segunda dosis de GnRH debe ser administrada 48 horas después de la primera dosis de  $PGF2\alpha$  y esta deberá causar la liberación de la LH y la respectiva ovulación del FD. El intervalo entre la primera y segunda dosis de GnRH deberá ser de 9 días, y es suficiente para producir el reclutamiento, selección y crecimiento al tamaño preovulatorio de un nuevo FD que será sensible a la onda de LH inducida por la segunda inyección de GnRH. La acción de la GnRH será la de inducir la ovulación del FD en un rango de 30 horas aproximadamente, después de la segunda inyección de GnRH las vacas son inseminadas a término fijo IATF sin detección de celo en las siguientes 16-20 horas siguientes (Aproximadamente 10-14 horas antes de la ovulación) (4).

Posteriormente surgió la creación de dispositivos intravaginales con progesterona, los cuales han permitido tener control de la ovulación para finalizar con la inseminación artificial a término fijo (IATF) (5), la progesterona liberada por el dispositivo intravaginal

es estructuralmente igual a la endógena y tiene un papel importante sobre la dinámica folicular ovárica (6) (se comprende como dinámica folicular al crecimiento y regresión de folículos que sobrellevan al desarrollo o crecimiento de un folículo preovulatorio, sucede en forma de ondas y se genera en hembras de todas las edades, incluso en gestación, exceptuando los últimos 30 días de gestación, en postparto y en ciclo estral)(7)(8); en cantidades de protocolos de sincronización, es utilizada con la finalidad de conservar los niveles de esta hormona estables y controlados en sangre durante el tiempo de permanencia del dispositivo intravaginal, lo que ha mostrado una mejora en la fertilidad en vacas cíclicas y en anestro, sin embargo existe la problemática de contaminación ambiental de estos dispositivos de silicona, en su mayoría con p4 (9).

Tanto el protocolo de sincronización Ovsynch (protocolo I), como el protocolo a base de progestágenos (protocolo II) requieren de cuatro manipulaciones de los animales (10), el protocolo I anteriormente mencionado conlleva a cuatro encierres de los animales para lograr la aplicación de las inyecciones hormonales y culminar con la realización de la IATF (11) y el protocolo II también implica a cuatro encierres de los animales para la introducción y el retiro del dispositivo intravaginal con progesterona, así como la aplicación de las inyecciones hormonales y terminar con el desarrollo de la IATF con pajillas refrigeradas en nitrógeno líquido (6).

La inseminación artificial (IA) es una herramienta poderosa para el mejoramiento genético de la ganadería bovina en el trópico, a pesar de esto, el porcentaje de vacas inseminadas en los países en desarrollo es bajo (3), en este procedimiento las hembras se deben manipular con hormonas para sincronizarlas y se tienen en cuenta las horas en que se aplicaron éstas para proceder a la inseminación en tiempos exactos, las hormonas para los protocolos de la IATF, pueden ser: GnRH, progestágenos, prostaglandinas, estrógenos y gonadotropina coriónica equina (12).

Se buscó con este trabajo comparar dos protocolos de sincronización de celos en una lechería en Pereira, Risaralda.

## **Materiales y métodos**

El trabajo se realizó en la Hacienda Londoburgo, lechería ubicada en el municipio de Pereira, en la vereda Cerritos. El clima del lugar es cálido, con una temperatura media anual de 22° C y una precipitación anual de 2316 mm<sup>3</sup>.

La hacienda cuenta con 230 vacas en ordeño de la raza Holstein x Gyr y se llevan a cabo 3 ordeños diarios. La base de la nutrición es pastoreo con pasto estrella y se suplementa con un concentrado elaborado en la Hacienda a base de maíz y soya. En esta hacienda se practica la estacionalidad de partos, por consiguiente, se presentan períodos de servicio de 3 meses seguidos por períodos del mismo tiempo sin servicios. Esta presión de servir en tan corto tiempo lleva a implementar protocolos de sincronización.

Para el presente trabajo se seleccionaron 20 vacas de las cuales se hicieron dos grupos de 10 animales cada uno, con características similares en cuanto a número de partos, para utilizar en ellas los dos protocolos de sincronización.

Protocolo I (Ovsynch):

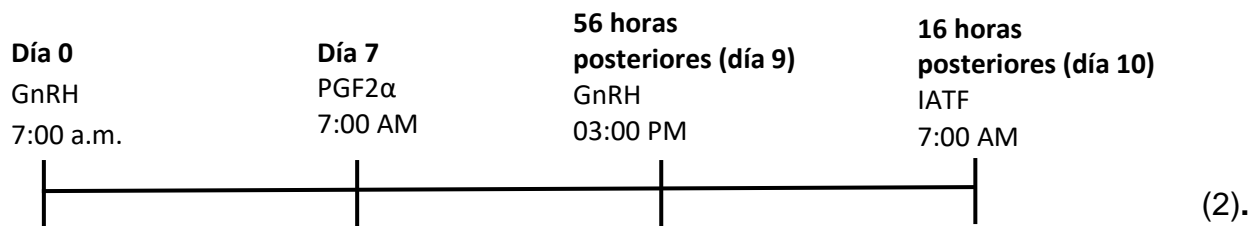
Día 0: Se aplicó una inyección intramuscular de GnRH a las 7:00 a.m. En este caso fueron 2,5 ml de Conceptal®, MSD Salud animal, (análogo de la hormona liberadora de gonadotropina).

Día 7: Las vacas recibieron una inyección intramuscular de PGF2 $\alpha$  a las 7:00 a.m. 2 ml de Estrumate® MSD Salud animal, (análogo sintético de la PGF2 $\alpha$ ).

56 horas posteriores: Las vacas recibieron una segunda inyección intramuscular de GnRH (Conceptal®) a las 15:00 h.

16 horas posteriores: Finalmente, estas hembras se inseminaron a tiempo fijo 16 horas después, 07:00 a.m.

### Protocolo I (Ovsynch)



### Protocolo II (A base de progestágenos)

Los progestágenos tienen el efecto principal de ejercer un bloqueo hipotálamo-hipofisiario, simulando una fase luteal (13).

**Día 0:** Se introdujo el dispositivo intravaginal (CIDR®). Se aplicó una inyección por vía intramuscular de Benzoato de estradiol (BE) (SYNTEX®), en este caso 2 ml (2 mg).

**Día 7:** Se retiró el dispositivo intravaginal y se aplicó una dosis (2 ml) de un agente luteolítico (Estrumate®), de manera intramuscular profunda.

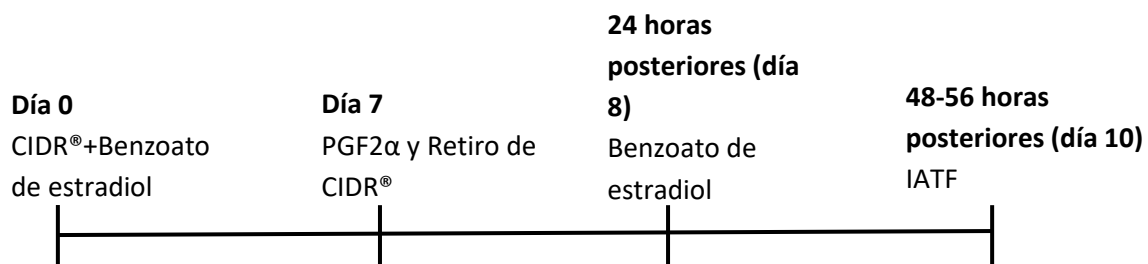
**24 horas posteriores:** Se sincronizaron las ovulaciones con una segunda dosis de 1 ml (1 mg) de benzoato de estradiol (BE) (SYNTEX®).

**48-56 horas posteriores:** Se realizó la IATF.

La eficacia del protocolo se evaluó con base en las preñeces conseguidas al primer servicio.

La comparación se hizo utilizando la prueba estadística de  $\chi^2$  de Excel.

Protocolo II (A base de progestágenos):



## Resultados y discusión

Los animales tratados con ambos protocolos fueron inseminados y posteriormente se realizó el diagnóstico de preñez por medio de palpación. Esta se realizó cuando los animales deberían tener entre 40 y 60 días de preñez.

La tabla 1 muestra el resultado de animales sincronizados con el protocolo Ovsynch. Luego de el chequeo reproductivo se encontró que, de los 10 animales, solo uno se encontraba preñado.

**Tabla 1.** Grupo con el protocolo Ovsynch.

<b>Identificación</b>	<b>Servicio</b>	<b>Número de parto</b>	<b>Diagnóstico</b>
410	29/08/2019	10	Vacía
541	19/08/2019	9	Vacía
570	19/08/2019	8	Preñada
632	4/08/2019	5	Vacía
652	29/08/2019	7	Vacía
670	4/08/2019	4	Vacía
677	4/08/2019	6	Vacía
689	4/08/2019	6	Vacía
715	19/08/2019	6	Vacía
804	27/08/2019	5	Vacía

Con el protocolo de los progestágenos (Dispositivo intravaginal), el resultado fue superior. Se diagnosticó preñez en cuatro de los animales como se observa en la tabla 2.

**Tabla 2.** Grupo con el protocolo de progestágenos.

<b>Identificación</b>	<b>Servicio</b>	<b>Número de parto</b>	<b>Diagnóstico</b>
422	29/08/2019	10	Vacía
520	19/08/2019	9	Vacía
586	4/08/2019	7	Vacía
596	4/08/2019	7	Vacía
601	4/08/2019	7	Preñada
675	29/08/2019	6	Preñada
773	4/08/2019	5	Vacía
776	19/08/2019	6	Preñada
798	29/08/2019	5	Vacía
802	19/08/2019	5	Preñada

Al realizar la prueba de  $\chi^2$ , se demostró que no hay diferencia significativa entre los dos protocolos empleados.

Se han realizado muchos trabajos sobre sincronización de celos en bovinos. Algunos se han enfocado en variación en las dosis con resultados favorables en cuanto a la disminución de estas (14).

Un trabajo donde se usaron los fármacos utilizados en el presente trabajo, pero aplicados al mismo tiempo, y como presincronización, obtuvo mejores resultados que el grupo testigo cuando se llevó a cabo la sincronización definitiva (15).

Cuando se implementan los dos protocolos al mismo tiempo, no han presentado diferencia significativa en cuanto a las tasas de preñez (16). En vacas Nelore, se realizó un estudio cambiando los días de duración del dispositivo intravaginal a base de progesterona. Si hubo mejor respuesta a las vacas con el dispositivo 7 días contra las que solo lo tuvieron 5 días. En ambos casos se utilizó el Cosynch, que es la combinación de los dos protocolos utilizados en el presente trabajo (17).



Una de las ventajas de usar el protocolo sin dispositivo es el evitar la presencia de vaginitis. Un estudio usó parches de progesterona para comparar los resultados con los dos protocolos y el protocolo con parches obtuvo tasas de preñez más bajas. Sin embargo, 15 % de las vacas con dispositivo desarrollaron vaginitis (18).

## **Conclusiones**

La pérdida económica por días abiertos es un tema que constantemente busca rebajarse. Una de las metodologías es la sincronización de calores. A pesar de los costos de los medicamentos utilizados, la disminución de estos días genera mayores ingresos para el ganadero.

Con base en el presente trabajo, cualquiera de los dos métodos empleados es bueno y no representa diferencia significativa en cuanto al resultado. Y, por ende, al no existir diferencia, se debería llevar a cabo el que represente menores costos al momento de implementarlo.

Cabe recordar que todas las granjas responden diferente a los protocolos. Se debe hacer un análisis en cada hacienda y así tomar la mejor opción con base en resultados reproductivos y en costos.

## **Recomendaciones**

Es aconsejable continuar con los estudios de sincronización de celos, ya sea tanto para inseminación a tiempo fijo como para inseminación a celo detectado. Los parámetros reproductivos a nivel nacional son muy bajos lo que hace al país ineficiente.

Todos los protocolos tienen un grado de respuesta no muy satisfactorio. Lograr mejorar los resultados sería un gran avance en el área reproductiva y productiva. Se debe trabajar con diferentes dosis, razas, climas, condiciones de manejo y otras variables que permitan determinar cuál es el protocolo adecuado para cada hacienda.

## Bibliografía

1. Toribio Sequeira L. Compendio sobre Reproducción animal. Managua; 2013. 108 p.
2. Flores S, Ramón L, López R, Aréchiga C, Mapes G, Hernández J. Gestación en vacas lecheras con dos protocolos de sincronización de la ovulación e inseminación a tiempo fijo. *Rev Mex ciencias Pecu.* 2015;6(4):393–404.
3. Islam R. Synchronization of estrus in cattle: A review. *Vet World.* 2011;4(3):136–41.
4. Giraldo Giraldo JJ. Sincronización y resincronización de celos y de ovulaciones en ganado de leche y carne. 2008.
5. S C, G U, R C, J L, J C. Comparación de dos protocolos para sincronizar ovulación e implementar inseminación artificial en vaquillonas. *Rev Vet.* 2014;25(2):100–4.
6. Mendoza E, Zambrano Á. Uso de dos protocolos de sincronización modificados (CO-SYNCH + CIDR) y su efecto en parámetros reproductivos en vaquillas de aptitud lechera. Escuela superior politécnica agropecuaria de Manabí Manuel Félix López; 2017.
7. Chamba Ochoa HR. Estudio de la combinación de la hormona liberadora de gonadotropinas Vs. Estradiol en protocolos de inseminación artificial a tiempo fijo en el cantón Palanda. Universidad Nacional de Loja; 2016.
8. Andrés P, Delgado M, Ramos Cuéllar N, Mery González Sánchez C, Cristina E, Rojas C. Dinámica folicular en la vida reproductiva de la hembra bovina Follicular dynamics in the reproductive life of female livestock. Florencia-Caquetá, Colombia; 2011.
9. Martínez-barbitta M, González-guasque W, Martínez-piña M, Cavestany D. progesterona en un protocolo de sincronización de celos en vacas Holando en lactancia en un sistema pastoril ; perfiles hormonales y respuesta ovárica Comparison of different estradiol and progesterone formulations in an estrus

synchronization protocol in. 2015;24–35.

10. Gómez Seco C, Alegre B., Martinez Pastor F, Prieto JG, González Montaña JR, Alonso ME, et al. Evaluación de la introducción de un dispositivo de progesterona (CIDR) en un protocolo Cosynch en ganado vacuno lechero. AIDA (2017), XVII Jornadas sobre Prod Anim. 2017;371–3.
11. Callejas S, Uslenghi G, Catalano R, Larghi J, Cabodevila J. Comparación de dos protocolos para sincronizar ovulación e implementar inseminación artificial en vaquillonas. Rev Vet. 2014;25(2):100–4.
12. Silva MAM, Pimentel LA. Mejoramiento genético en bovinos a través de la inseminación artificial y la inseminación artificial a tiempo fijo. Rev Investig Agrar y Ambient. 2017;8(2):247–59.
13. Bastidas Vallejo YE, Hoyos Muñoz CE. Métodos de sincronización de celos en bovinos de leche aplicables para la meseta de Popayán. Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD); 2017.
14. Rich JJJ, Northrop EJ, Larimore EL, Perry GA. Influence of GnRH supplementation at CIDR removal on estrus expression and interval to estrus in beef cattle. Theriogenology [Internet]. 2018;119:76–9. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2018.06.029>
15. Melendez P, Gonzalez G, Aguilar E, Loera O, Risco C, Archbald LF. Comparison of Two Estrus-Synchronization Protocols and Timed Artificial Insemination in Dairy Cattle. J Dairy Sci [Internet]. 2006;89(12):4567–72. Available from: [http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72506-1](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72506-1)
16. Fontes PLP, Cooke RF, Oosthuizen N, Timlin CL, Dias NW, Currin JF, et al. Impacts of administering prostaglandin F2 $\alpha$  analogue 24 h prior to progesterone insert removal on expression of estrus in beef females. Livest Sci [Internet]. 2019;226(December 2018):82–6. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2019.06.007>
17. Ferraz Junior MVC, Pires A V., Biehl M V., Santos MH, Barroso JPR,

Gonçalves JRS, et al. Comparison of two timed artificial insemination system schemes to synchronize estrus and ovulation in Nellore cattle. *Theriogenology* [Internet]. 2016;86(8):1939–43. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.theriogenology.2016.06.012>

18. Kajaysri J, Chumchoung C, Wutthiwitthayaphong S, Suthikrai W, Sangkamanee P. Comparison of estrus synchronization by controlled internal drug release device (CIDR) and adhesive transdermal progestin patch in postpartum beef cows. *Theriogenology* [Internet]. 2017;100:66–71. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.theriogenology.2017.06.006>